



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

8062.6
Patentschrift
10 **DE 43 29 384 C 2**

51 Int. Cl. 7:
B 65 G 49/02
B 65 G 19/02

- 21 Aktenzeichen: P 43 29 384.0-22
22 Anmeldetag: 1. 9. 1993
43 Offenlegungstag: 2. 3. 1995
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 9. 8. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

- 73 Patentinhaber:
Dürr Systems GmbH, 70435 Stuttgart, DE
- 74 Vertreter:
Stellrecht, W., Dipl.-Ing. M.Sc.; Griebach, D.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Haecker, W., Dipl.-Phys.;
Böhme, U., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Beck, J.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Wößner, G., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 70182 Stuttgart

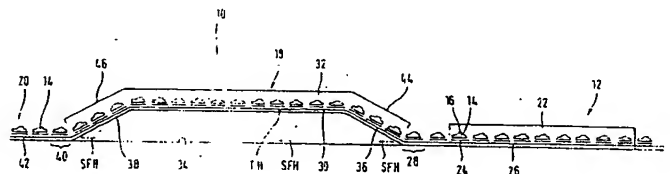
- 72 Erfinder:
Martin, Wolfram, 74360 Ilsfeld, DE; Besinger,
Hartwig, 71729 Erdmannhausen, DE; Weeber,
Heinrich, 71679 Asperg, DE

- 56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 41 27 580 C1
DE 36 12 128 A1
DE 29 13 689 A1
EP 04 36 081 A1

54 Fördervorrichtung

- 57 Fördervorrichtung zum Fördern von auf Skidrahmen
(24) sitzenden Werkstücken (14), insbesondere Fahrzeug-
karosserien, durch eine Beschichtungsanlage, umfassend
einen eingangsseitigen Skidförderer (26), mit welchem
die auf Skidrahmen (24) sitzenden Werkstücke (14) durch
einen Beschichtungsauftragabschnitt (12) der Beschich-
tungsanlage zum Auftragen der Beschichtung hindurch-
bewegbar sind, und einen Trocknerförderer (30), welcher
unterhalb einer Skidrahmenbahn verläuft und die Skid-
rahmen (24) mit den darauf sitzenden beschichteten
Werkstücken (14) längs der Skidrahmenbahn durch eine
gegenüber dem Beschichtungsauftragabschnitt (12) er-
höht angeordnete Trocknerkabine (32) eines Beschich-
tungstrocknerabschnitts (18) der Beschichtungsanlage
hindurchfördert, dadurch gekennzeichnet,
daß der Trocknerförderer (30) sich an den Skidförderer
(26) anschließt und die Skidrahmen (24) auf der Förderhö-
he (SFH) des Skidförderers (26) übernimmt, wobei der
Skidförderer (26) die Skidrahmen (24) in eine Übergabe-
station (28) bringt und der Trocknerförderer (30) sich in
der Übergabestation (28) mit einem Skidrahmenaufneh-
mer (90) von unten an den jeweiligen Skidrahmen (24) an-
nähert und diesen aufnimmt, und
daß der Trocknerförderer (30) die Skidrahmen (24) über
eine schiefe Ebene (36) auf die Förderhöhe (TH) der Trock-
nerkabine (32) anhebt und anschließend durch diese hin-
durchfördert.



BEST AVAILABLE COPY

DE 43 29 384 C 2

DE 43 29 384 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Fördervorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zum Fördern von auf Skidrahmen sitzenden Werkstücken, insbesondere Fahrzeugkarosserien, durch eine Beschichtungsanlage.

Derartige Fördervorrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt.

Insbesondere ist eine solche Fördervorrichtung aus der DE 29 13 689 A1 bekannt. Die Fördervorrichtung gemäß dieser Druckschrift ist so ausgebildet, daß sie eine Hebevorrichtung aufweist, welche die vom eingangsseitigen Skidförderer kommenden Skidrahmen anhebt, damit diese dann die Trocknerkabine durchlaufen können. In der Trocknerkabine ist ein Trocknerförderer vorgesehen, welcher die Skidrahmen mit den darauf angeordneten Werkstücken durch die Trocknerkabine fördert. Nach Beendigung des Durchlaufs durch den Beschichtungstrocknerabschnitt werden die Skidrahmen durch eine Hebevorrichtung wieder abgesenkt.

Eine derartige Fördervorrichtung ist aufwendig zu konzipieren, da zur Beschickung der Hebevorrichtung Beschleunigungsstrecken notwendig sind, um die aufeinanderfolgend durch den Skidförderer geförderten Skidrahmen zu vereinzeln und die nötige Zeit für den Hebevorgang zu gewinnen.

Die DE 41 27 580 C1 offenbart eine Fördervorrichtung zum Fördern von auf Skidrahmen angeordneten Fahrzeugkarosserien durch eine Beschichtungsanlage, die einen eingangsseitigen Skidförderer umfaßt, mit welchem die auf den Skidrahmen angeordneten Fahrzeugkarosserien durch einen Beschichtungsauftragabschnitt der Beschichtungsanlage zum Auftragen der Beschichtung hindurchbewegbar sind. Vor Einlauf in den Beschichtungstrocknerabschnitt der Beschichtungsanlage werden die Fahrzeugkarosserien von den Skidrahmen auf nur durch den Beschichtungstrocknerabschnitt hindurchlaufende Transport- und Dreheinrichtungen umgesetzt. Die leeren Skidrahmen werden außerhalb des Beschichtungstrocknerabschnitts an diesem vorbei bis zu dessen Ende geführt und dort mit jeweils einer trockenen Fahrzeugkarosserie für deren Weitertransport im Anschluß an den Beschichtungstrocknerabschnitt zusammengeführt.

Die EP 0 436 081 A1 offenbart eine Fördereinrichtung zum Fördern von Skidrahmen mit darauf gehaltenem Behandlungsgut durch einen Behandlungsbereich einer Behandlungsanlage, insbesondere einer Lackieranlage, wobei die Fördereinrichtung unterhalb der Skidrahmenbahn verläuft.

Die DE 36 12 128 A1 offenbart eine Fördervorrichtung zum Fördern von auf Skidrahmen angeordneten Fahrzeugkarosserien durch eine mit Elektrophorese arbeitende Anlage zum Phosphatieren und Lackieren der Fahrzeugkarosserien.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fördervorrichtung der eingangs genannten Art derart zu verbessern, daß diese einfacher aufgebaut ist als die bekannten Beschichtungsanlagen.

Diese Aufgabe wird bei einer Fördervorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Trocknerförderer sich an den Skidförderer anschließt und die Skidrahmen auf der Förderhöhe des Skidförderers übernimmt, wobei der Skidförderer die Skidrahmen in eine Übergabestation bringt und der Trocknerförderer sich in der Übergabestation mit einem Skidrahmenaufnehmer von unten an den jeweiligen Skidrahmen annähert und diesen aufnimmt, und daß der Trocknerförderer die Skidrahmen über eine schiefe Ebene auf die Förderhöhe der Trocknerkabine anhebt und anschließend durch diese hindurchfördert.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung ist darin zu

sehen, daß damit die aufwendigen Hebevorrichtungen und somit auch die Vorrichtungen zur Vereinzelung der Skidrahmen entfallen können und daß außerdem auch der Trocknerförderer unterhalb der Skidrahmenbahn verläuft, so daß durch diesen erzeugte Schmutzpartikel nicht auf das Werkstück fallen können.

Darüber hinaus ist die erfindungsgemäße Fördervorrichtung konstruktiv einfacher aufgebaut und somit auch weniger störanfällig als die bekannten Fördervorrichtungen.

Vorzugsweise transportiert der Trocknerförderer die Skidrahmen ab der Übergabestation frei von den üblichen Kufenführungsbahnen.

Dadurch, daß der Trocknerförderer sich in der Übergabestation mit einem Skidrahmenaufnehmer von unten an den jeweiligen Skidrahmen annähert und diesen aufnimmt, kann die Übergabe der Skidrahmen in der Übergabestation besonders einfach und zuverlässig durchgeführt werden. Insbesondere kann nach der Übergabestation der Skidrahmen vollständig von dem Trocknerförderer getragen sein.

Besonders geeignet ist die erfindungsgemäße Ausbildung der Fördervorrichtung dann, wenn die Beschichtungsanlage einen sich an den Beschichtungstrocknerabschnitt anschließenden Nacharbeitsabschnitt mit einem ausgangsseitigen Skidförderer umfaßt. Ein derartiger Nacharbeitsabschnitt kann jede Art von Nacharbeit umfassen, beispielsweise aber auch den einfachen Weitertransport der Skidrahmen zu einer nachfolgenden Bearbeitungsstation, die keinerlei Beschichtungsvorgang oder im Zusammenhang damit stehende Arbeit zur Folge hat, sondern die weitere Montage eines Fahrzeugs.

In diesem Fall ist es besonders vorteilhaft, wenn der Trocknerförderer die Skidrahmen in einem Endbereich des Beschichtungstrocknerabschnitts über eine schiefe Ebene nach unten zu einem ausgangsseitigen Skidförderer fördert.

Der im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Lösung verwendete Begriff "Skidrahmen" erfaßt alle Transportvorrichtungen für das Werkstück, welches mindestens zwei quer zur Transportrichtung im Abstand voneinander angeordnete, insbesondere starr miteinander verbundene Skidkufen aufweisen. Diese sind beispielsweise durch mindestens zwei Querstreben, miteinander verbunden und im Abstand voneinander gehalten. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Skidkufen direkt am Werkstück, beispielsweise an einer Fahrzeugkarosserie, zu montieren, so daß das Werkstück selbst die Verbindung der Skidkufen miteinander übernimmt.

Ein derartiger Skidrahmen wird vorzugsweise auf Skidförderern gefördert, welche zwei im Abstand voneinander angeordnete Sätze von Rollen für die Skidkufen aufweisen und zwischen diesen einen Antrieb, beispielsweise einen Taktantrieb zum Vorschub der Skidrahmen mit der Prozeßvorschubgeschwindigkeit, die einen stabilen und wackelfreien Transport des auf dem Skidrahmen montierten Werkstücks, insbesondere auch für positionsempfindliche Bearbeitungsvorgänge, wie beispielsweise das Auftragen einer Beschichtung, gewährleisten.

Vorzugsweise ist bei der erfindungsgemäßen Lösung vorgesehen, daß die Skidrahmen im Bereich des Trocknerförderers längs der Skidrahmenbahn mit ihren Skidkufen frei von Kufen-Führungsbahnen geführt sind. Dies bringt den großen Vorteil, daß damit hinsichtlich der Skidrahmenbahn, längs welcher ein Transport der Skidrahmen mit dem Trocknerförderer erfolgt, keine Rücksicht auf die Gegebenheiten eines Skidförderers und die durch das Laufen des Skidkufen auf Sätzen von Rollen gegebenen Bedingungen genommen werden muß. Besonders zweckmäßig ist es dabei, daß die Skidrahmen auf engeren Bogenradien bewegt werden können, als dies bei Skidförderern der Fall wäre, die in der Re-

gel lediglich eine Bewegung des Skidrahmens in einer Richtung oder mit geringen Abweichungen von dieser Richtung erlauben.

Hinsichtlich der Aufnahme der Skidrahmen durch den Skidrahmenaufnehmer sind bislang keine näheren Angaben gemacht worden. So ist es besonders vorteilhaft, insbesondere um eine stabile Führung des Skidrahmens in den Trocknerförderer gewährleisten zu können, wenn der Skidrahmenaufnehmer die Skidrahmen jeweils an zwei in Förderrichtung einen Abstand voneinander aufweisenden Stellen mit jeweils einem Tragelement abstützt. Damit ist insbesondere eine gegen ein Kippen um eine quer zur Förderrichtung verlaufende Achse sichere Aufnahme gewährleistet.

Hinsichtlich der Abstützung der Skidrahmen durch den Skidrahmenaufnehmer wäre es beispielsweise bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel möglich, daß der Skidrahmenaufnehmer den Skidrahmen an einer Querstreben desselben im Bereich zwischen den Skidkufen stützt. Noch vorteilhafter wäre es, wenn der Skidrahmenaufnehmer den Skidrahmen an zwei in Förderrichtung im Abstand voneinander angeordneten Querstreben des Skidrahmens stützt.

Als besonders vorteilhaft hat es sich jedoch erwiesen, wenn der Skidrahmenaufnehmer den Skidrahmen an seinen Skidkufen stützt, da damit quer zur Förderung eine breite und somit sichere Abstützung der Skidrahmen selbst gegeben ist, die somit eine Qualität aufweist, die der Qualität der Abstützung im Skidförderer selbst entspricht.

Eine derartige Abstützung des Skidrahmens durch den Trocknerförderer läßt sich besonders einfach dadurch realisieren, daß der Trocknerförderer mit seinen beiden Tragelementen den Skidrahmen abstützt, wobei die Tragelemente jeweils Stützflächen für den jeweiligen Skidrahmen aufweisen.

Um ein seitliches Verrutschen des Skidrahmens auf den Tragelementen zu verhindern, ist ferner vorgesehen, daß die Tragelemente Führungsflächen aufweisen, an welchen beispielsweise die Skidkufen anliegen und dadurch gegen eine Verschiebung quer zur Förderrichtung gesichert sind.

Im Rahmen der erfindungsgemäßen Lösung hat es sich zur präzisen Führung des Skidrahmenaufnehmers als besonders zweckmäßig erwiesen, wenn dieser mit zwei Laufwagen an einer Führungsschiene geführt sind.

Vorzugsweise sind die Laufwagen mit zwei im Abstand voneinander angeordneten Tragrollenpaaren in den Führungsschienen geführt, so daß eine sichere und zuverlässige Führung der Laufwagen, die ein Kippen derselben gegenüber den Führungsschienen ausschließt, gegeben ist.

Hinsichtlich der Verbindung der Laufwagen mit einem Fördertrum des Trocknerförderers wurden bislang keine näheren Angaben gemacht.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel sieht vor, daß die Tragelemente jeweils auf einem eigenen Laufwagen sitzen und daß die Laufwagen insbesondere im einfachsten Fall über ein Fördertrum miteinander verbunden sind.

In diesem Fall ist zweckmäßigerweise vorgesehen, daß das Fördertrum von einer Kette gebildet ist, deren Glieder relativ zueinander vorzugsweise lediglich um eine Achse bewegbar sind, so daß dieses Ausführungsbeispiel der Förderkette lediglich die Führung derselben in einer Ebene liegenden Bögen erlaubt.

Vorzugsweise ist dies eine im wesentlichen vertikal liegende Ebene, so daß die Förderkette lediglich in dieser Ebene Bögen beschreibt und andererseits die Eigenschaft hat, die Tragelemente quer zur Förderrichtung, insbesondere quer zur vertikalen Ebene, parallel zueinander ausgerichtet zu führen, so daß außer der Verbindung durch die Förderkette keine weitere Verbindung zwischen den beiden Tragelementen erforderlich ist.

Um einen Längenausgleich beim Durchlaufen eines Bogens zu ermöglichen, ist vorzugsweise vorgesehen, daß mindestens eines der Tragelemente an dem jeweiligen Skidrahmen in Förderrichtung variable stützt. Vorzugsweise weist das Tragelement hierzu eine Stützrolle auf.

So sieht ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel vor, daß einer der Laufwagen mit dem Fördertrum starr verbunden ist und der andere Laufwagen gegenüber dem Fördertrum frei beweglich ist.

Dies ermöglicht, die beiden Laufwagen miteinander über einen Längsträger zu verbinden, wobei ein Längenausgleich, aufgrund der Ausrichtung des Längsträgers parallel zu einer Bogensehne eines zu durchlaufenden Bogens, durch die relative Bewegbarkeit des anderen Laufwagens gegenüber dem Fördertrum möglich ist.

In diesem Fall sind vorzugsweise die beiden Tragelemente auf dem Längsträger angeordnet.

Um in diesem Fall einen Bogen in einer Ebene fahren zu können, ist es besonders vorteilhaft, wenn der Längsträger über mindestens ein Gelenk mit jedem der Laufwagen verbunden ist, insbesondere dann, wenn die Laufwagen zwei im Abstand voneinander angeordnete Tragrollensätze aufweisen.

Insbesondere sind die beiden Gelenke dann so angeordnet, daß deren Gelenkachsen parallel zueinander und vorzugsweise senkrecht zu der Ebene stehen, in welcher das Fördertrum einen Bogen beschreiben soll.

Insbesondere dann, wenn in zwei, vorzugsweise senkrecht aufeinanderstehenden Ebenen, das Fördertrum einen Bogen beschreiben soll, ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß die Laufwagen jeweils über zwei Gelenke mit dem Längsträger verbunden sind, wobei die zwei Gelenke eine Schwenkbewegung um zwei senkrecht aufeinanderstehenden und quer zur Förderrichtung verlaufenden Achsen erlauben und andererseits wiederum die Achsen der beiden Gelenke zwischen den beiden Laufwagen und dem Längsträger vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet sind.

Hinsichtlich des Fördertrums wurden bei diesen Ausführungsbeispielen noch keine näheren Angaben gemacht. Das Fördertrum kann jegliche Art von Element sein, das geeignet ist, in den gewünschten Ebenen einen Bogen zu beschreiben. Als besonders zuverlässig und mit ausreichender Genauigkeit und Einfachheit zu führen, hat sich als Fördertrum eine Förderkette bewährt.

Insbesondere ist die Förderkette dabei so ausgebildet, daß sie Kettenglieder aufweist, die mindestens um eine Achse relativ zueinander bewegbar sind, wobei diese Achse senkrecht zu der Ebene steht, in welcher der von der Förderkette zu beschreibende Bogen liegt.

Das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel ist jedoch besonders dafür geeignet, daß die Förderkette in der Lage ist, in mehreren, beispielsweise mindestens zwei Ebenen einen Bogen zu beschreiben. In diesem Fall ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß die Kettenglieder um zwei Achsen gegeneinander verschwenkbar sind, wobei die beiden Achsen jeweils senkrecht auf den Ebenen stehen, in denen die Förderkette einen Bogen beschreibt.

Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die beiden Achsen, um welche die Kettenglieder zueinander schwenkbar sind, parallel zu den beiden Achsen der Gelenke zwischen den Laufwagen und dem Längsträger verlaufen.

Im Rahmen der erfindungsgemäßen Lösung kann die Kette auch so ausgebildet sein, daß sie eine noch größere Beweglichkeit zwischen den einzelnen Kettengliedern vorsieht.

Bei einem derartigen Trocknerförderer ist es besonders vorteilhaft, wenn dieser in einer im wesentlichen vertikalen Ebene einen Bogen beschreibt und vorzugsweise zusätzlich

noch in einer horizontalen Ebene.

Insbesondere ist es bei einem derartigen Trocknerförderer möglich, daß dieser in dem Beschichtungstrocknerabschnitt einen Bogen in einer horizontalen Ebene, vorzugsweise eine Wendeschleife beschreibt.

Ein derartiges Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Trocknerförderers erlaubt es beispielsweise, das Fördertrum im Beschichtungstrocknerabschnitt in eine im wesentlichen horizontale Ebene zu legen und im Anschluß daran ebenfalls im Bereich der Übergabestationen das Fördertrum in eine horizontale Ebene zu legen, wobei insbesondere zwischen den Übergabestationen und dem Beschichtungstrocknerabschnitt das Fördertrum über jeweils eine schiefe Ebene geführt ist.

Im Rahmen der bislang beschriebenen Ausführungsbeispiele wurde lediglich beschrieben, wie der Skidrahmen aufnehmer die Skidrahmen abstützt. Es wurde jedoch nicht darauf eingegangen, wie eine Mitnahme der Skidrahmen durch den Trocknerförderer erfolgt.

Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel sieht dabei vor, daß der Trocknerförderer an dem jeweiligen Skidrahmen mit einem lösbar mit dem Skidrahmen verbindbaren Mitnehmer angreift.

Zweckmäßigerweise ist der Mitnehmer so ausgebildet, daß er an einem an dem Skidrahmen angeordneten Mitnahmeelement angreift. Beispielsweise wäre es dabei möglich, das Mitnahmeelement als selbständiges, für den Mitnehmer geeignetes Element auszubilden.

Noch vorteilhafter ist es jedoch, wenn das Mitnahmeelement durch eine Querstrebe des Skidrahmens gebildet ist.

Hinsichtlich des Mitnehmers wurden ebenfalls keine ins Einzelne gehenden Angaben gemacht. So sieht ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel vor, daß der Mitnehmer den Skidrahmen gegen eine Relativbewegung in Förderrichtung oder gegen die Förderrichtung festlegt.

Vorzugsweise ist vorgesehen, daß der Mitnehmer eine in Förderrichtung hinter dem Mitnahmeelement und eine in Förderrichtung vor dem Mitnahmeelement angeordnete Mitnehmerfläche aufweist.

Der Mitnehmer kann dabei in unterschiedlichster Art und Weise mit dem Mitnahmeelement in Eingriff gebracht werden. So sieht ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel vor, daß der Mitnehmer an dem Mitnahmeelement durch Verrasten festlegbar ist.

In diesem Fall ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Mitnehmerfläche an einer Rastklinke sitzt. Besonders ist ein derartiges Festlegen des Mitnehmers an dem Mitnahmeelement dann vorteilhaft, wenn die in Förderrichtung vordere Mitnehmerfläche an der Rastklinke sitzt, da in diesem Fall die Möglichkeit besteht, in der Übergabestation mit dem Mitnehmer durch Relativbewegung zum Skidrahmen an das Mitnahmeelement in Förderrichtung heranzufahren und dabei die Rastklinke so zu verschwenken, daß die vordere Mitnehmerfläche in ihrer verschwenkten Stellung das Mitnahmeelement passieren kann und dann nach Zurückschwenken der Rastklinke in eine vor dem Mitnahmeelement stehende Stellung gebracht werden kann, in welcher sie das Mitnahmeelement festlegt.

Die Rastklinke kann dabei in unterschiedlichster Art und Weise betätigt werden. Besonders vorteilhaft ist es dabei, wenn die Rastklinke eine Auflaufschräge aufweist, mit welcher sie gegen das Mitnahmeelement selbst bewegbar ist.

Alternativ zum Festlegen des Mitnehmers an dem Mitnahmeelement durch Verrasten ist bei einem anderen Ausführungsbeispiel vorgesehen, daß der Mitnehmer mit dem Mitnahmeelement dadurch in Eingriff bringbar ist, daß der Mitnehmer von einer Unterseite an das Mitnahmeelement heranbewegbar ist, wobei in diesem Fall der das Mitnehmer-

element tragende Skidrahmen und der Mitnehmer mit gleicher Geschwindigkeit bewegt werden und sich der Mitnehmer von unten an das Mitnahmeelement zunehmend annähert.

Dies erfordert aber ferner auch noch eine exakte Positionierung des Mitnehmers relativ zum Mitnahmeelement, während der Phase, während beide in Eingriff gebracht werden sollen.

Hinsichtlich des Mitnehmers wurden im Zusammenhang mit der bisherigen Erläuterung einzelner Ausführungsbeispiele keine näheren Angaben gemacht. So sieht ein besonders vorteilhaftes Ausführungsbeispiel vor, daß der Mitnehmer an einem Tragelement angeordnet ist.

Vorzugsweise ist vorgesehen, daß an einem Tragelement im Querabstand nebeneinander zwei Mitnehmer vorgesehen sind, die eine zuverlässige Fixierung und verkantungsfreie Mitnahme des Skidrahmens gewährleisten.

Hinsichtlich der Führung des Fördertrums selbst wurden im Zusammenhang mit der bisherigen Beschreibung eines der Ausführungsbeispiele keine näheren Angaben gemacht. So sieht ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel vor, daß das Fördertrum zwischen den Führungsschienen für die Laufwagen verläuft.

Alternativ dazu ist vorgesehen, daß das Fördertrum gegenüber der Ebene, in welcher die Laufwagen an den Führungsschienen laufen höhenversetzt angeordnet ist, das heißt über oder unter dieser Ebene liegt, was sich insbesondere dann als vorteilhaft erwiesen hat, wenn einer der Laufwagen gegenüber dem Fördertrum frei beweglich, das heißt nicht starr mit diesem verbunden ist.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung sowie der zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsbeispiele.

In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage;

Fig. 2a, b eine ausschnittsweise vergrößerte Seitenansicht des Bereichs der Übergabestation und der schiefen Ebenen des Trocknerförderers;

Fig. 3a, b eine Draufsicht auf die in Fig. 2a, b gezeigten Ausschnitte;

Fig. 4 eine ausschnittsweise vergrößerte Darstellung eines Skidaufnehmers und eine Führung desselben an der Förderkette;

Fig. 5 einen Schnitt längs Linie 5-5 in Fig. 4;

Fig. 6 einen Schnitt längs Linie 6-6 in Fig. 4;

Fig. 7 eine vergrößerte ausschnittsweise Darstellung eines Mitnehmers in einer Ansicht ähnlich Fig. 4;

Fig. 8 einen ausschnittweisen Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage;

Fig. 9 eine Draufsicht auf das zweite Ausführungsbeispiel in Richtung des Pfeils A in Fig. 8;

Fig. 10 eine Seitenansicht des Skidrahmenaufnehmers des zweiten Ausführungsbeispiels in einer Ansicht ähnlich Fig. 4;

Fig. 11 einen Schnitt längs Linie 11-11 in Fig. 10;

Fig. 12 eine ausschnittsweise vergrößerte Darstellung eines Trocknerförderers im Bereich der Übergabestationen und

Fig. 13 eine Seitenansicht ähnlich Fig. 10 im Bereich der Übergabestation.

Eine in Fig. 1 schematisch dargestellte und als Ganzes mit 10 bezeichnete Beschichtungsanlage umfaßt einen Beschichtungsauftragabschnitt 12, in welchem auf ein Werkstück 14, insbesondere auf eine Fahrzeugkarosserie 14, eine Beschichtung 16 aufgetragen wird, einen sich an den Be-

schichtungsabschnitt 12 anschließend den Beschichtungstrocknerabschnitt 18, im Verlauf von welchem die Beschichtung 16 auf dem Werkstück 14 getrocknet wird und einen als Ganzes mit 20 bezeichneten Nacharbeitsabschnitt, in welchem zusätzliche Nacharbeiten oder weitere Arbeiten an dem mit der getrockneten Beschichtung 16 versehenen Werkstück 14 durchgeführt werden.

Der Beschichtungsauftragabschnitt 12 umfaßt eine als Ganzes mit 22 bezeichnete Beschichtungskabine, durch welche die Werkstücke 14 auf einem Skidrahmen 24 montiert mittels eines Skidförderers 26 hindurchtransportiert und in bekannter Weise, beispielsweise mit Lackspritzvorrichtungen, beschichtet werden. Mit diesem Skidförderer 26 werden die aus der Beschichtungskabine 22 herauskommen und mit der Beschichtung 16 versehenen Werkstücke 14 in eine als Ganzes mit 28 bezeichnete Übergabestation transportiert, in welcher ein als Ganzes mit 30 bezeichneter Trocknerförderer die Skidrahmen 24 mitsamt den auf diesen sitzenden Werkstücken 14 aufnimmt und durch den Beschichtungstrocknerabschnitt 18 hindurchfördert.

In dem Beschichtungstrocknerabschnitt 18 ist eine als Ganzes mit 32 bezeichnete Trocknerkabine angeordnet, welche höher über einer Grundfläche 34 angeordnet ist als die Beschichtungskabine 22 und einen Transport der Skidrahmen 24 auf eine Trocknerhöhe TH erfordert, die höher liegt als eine Skidförderhöhe SFH, auf welcher die Skidrahmen 24 durch den Skidförderer 26 gefördert werden.

Der Trocknerförderer 30 übernimmt in der Übergabestation 28 die Skidrahmen 24 auf Skidförderhöhe SFH und transportiert diese längs einer gedachten Skidrahmenbahn über eine schiefe Ebene 36 auf die Trocknerhöhe TH, auf der Trocknerhöhe TH durch die gesamte Trocknerkabine 32 hindurch, im Anschluß daran wieder über eine schiefe Ebene 38 wieder auf Skidförderhöhe SFH und übergibt die Skidrahmen 24 wieder in einer Übergabestation 40 einem ausgangsseitigen Skidförderer 42, welcher die Skidrahmen 24 von der Übergabestation 40 ausgehend durch den Nacharbeitsabschnitt 20 hindurchtransportiert.

Die Trocknerkabine 32 ist vorzugsweise eine übliche Lacktrocknerkabine, die zum Trocknen des in der Beschichtungskabine 22 auf die Werkstücke 14 aufgetragenen Lacks 16 dient. Die Trocknerkabine umfaßt ferner noch, um Wärmeverluste zu vermeiden, eine als Ganzes mit 44 bezeichnete Einlaufschleuse, welche sich ausgehend von der Trocknerkabine 32 über die schiefe Ebene 36 vorzugsweise bis zur Skidförderhöhe SFH erstreckt und die Werkstücke 14 im wesentlichen auf Skidförderhöhe SFH oder unwesentlich danach aufnimmt.

Desgleichen ist die Trocknerkabine 32 vorzugsweise mit einer Auslaufschleuse 46 versehen, welche sich von der Trocknerkabine 32 über die schiefe Ebene 38 ebenfalls wieder nach unten im wesentlichen bis zur Skidförderhöhe SFH erstreckt und die Werkstücke 14 im wesentlichen bis zur Skidförderhöhe SFH umschließt.

Sowohl durch die Einlaufschleuse 44 als auch durch die Auslaufschleuse 46 wird, um die Wärmeverluste in der Trocknerkabine 32 möglichst gering zu halten, Luft in großen Mengen hindurchgezogen.

Wie in Fig. 2 dargestellt, umfaßt jeder Skid 24 zwei quer zur Förderrichtung Richtung 50 im Abstand voneinander angeordnete Skidkufen 52 und 54, welche durch eine vordere Querstrebe 56 und eine hintere Querstrebe 58 miteinander verbunden sind und den Skidrahmen 24 bilden. Im Bereich des Skidförderers 26 ist der Skidrahmen 24 im Bereich seiner beiden Skidkufen 52, 54 durch jeweils eine Führungsbahn 60 bzw. 62 mit jeweils einem Satz von parallel zur Förderrichtung 50 hintereinander angeordneten Rollen 64 abgestützt. Zusätzlich erfolgt noch ein Vorschub der Skidrahmen

24, beispielsweise durch den Querstreben 56 oder 58 angreifende Vorschubfinger 66, die vorzugsweise zwischen den Führungsbahnen 60 und 62 in Förderrichtung 50 und entgegengesetzt dazu bewegbar sind und die Skidrahmen 24 mit Prozeßvorschubgeschwindigkeit, beispielsweise in einem vorgegebenen Takt um eine vorgegebene Strecke, in der Förderrichtung 50 schieben.

Ein derartiger Skidförderer 26 ist beispielsweise in der europäischen Patentanmeldung 0 436 081 beschrieben.

Wie in Fig. 4 bis 6 dargestellt, umfaßt der Trocknerförderer 30 eine als Ganzes mit 70 bezeichnete Förderkette, welche mit einem oberen Trum 72 von der Übergabestation 28 bis zur Übergabestation 40 in Förderrichtung 50 und mit einem unterhalb des oberen Trums 72 angeordneten unteren Trum 74 von der Übergabestation 40 zur Übergabestation 28 zurückverläuft. Vorzugsweise liegen das obere Trum 72 und das untere Trum 74 in einer vertikalen Ebene genau untereinander.

Die Förderkette 70 ist vorzugsweise aus in einer Ebene, in diesem Fall einer vertikalen Ebene, gelenkig miteinander verbundenen Kettenlaschen 76 und 78 aufgebaut, die paarweise quer zur Förderrichtung 50 im Abstand voneinander angeordnet sind und jeweils durch einen Gelenkbolzen 80 miteinander verbunden sind, wobei paarweise angeordnete äußere Gelenklaschen 76 mit paarweise angeordneten und durch eine Hülse 81 für den Gelenkbolzen 80 miteinander starr verbundenen, inneren Gelenklaschen 78, die innerhalb der äußeren Gelenklaschen 76 angeordnet sind, miteinander abwechseln. Die Gelenkbolzen 80 stehen dabei senkrecht auf der vertikalen Ebene, in welcher die Gelenklaschen 76 und 78 relativ zueinander beweglich sind.

Zur Führung der Förderkette 70 sind beiderseits derselben angeordnete, im Querschnitt C-förmige Profilträger 82 bzw. 84 vorgesehen, welche mit ihrer offenen Seite einander zugewandt sind. In diesen Profilträgern 82 und 84 laufen Tragrollen 86 und 88 der Förderkette 70, die jeweils ebenfalls an den Gelenkbolzen 80 drehbar gelagert sind. Vorzugsweise ist die Förderkette 70 jeweils nach einer definierten Zahl aufeinanderfolgender Gelenklaschen 76, 78 mit derartigen Tragrollen 86, 88 versehen. Ferner wird die Förderkette 70 im Bereich der Übergabestationen 28, 40 umgelenkt und läuft dabei über Umlenkrollen 87, 89 (Fig. 2) von denen eine durch einen Motor angetrieben ist.

Die Förderkette 70 ist ferner mit einem als Ganzes mit 90 bezeichneten Skidrahmenaufnehmer versehen, welcher ein vorderes Traglelement 92 und ein hinteres Traglelement 94 umfaßt, die beide in einem definierten Abstand an der Förderkette 70 gehalten sind. Die Traglelemente sind dabei, wie in Fig. 4 bis 6 dargestellt, anstelle eines Paares äußerer Gelenklaschen 76 angeordnet und umfassen zwei Laufwagen 96 und 98 mit jeweils zwei Seitenwangen 97 und 99, welche mit einem Gelenklaschenbereich 100 bzw. 102 die Gelenklaschen 76 ersetzen und aufeinanderfolgende Gelenkbolzen 80 in denselben Abständen lagern, wobei jeder Gelenkbolzen 80 eines Laufwagens 96 und 98 seitlich über die Seitenwangen 97 und 99 übersteht und jeweils zwei Tragrollen 86 und 88 trägt.

Die Seitenwangen 97 und 99 erstrecken sich mit einem Tragabschnitt 104 bzw. 106 quer zur Förderrichtung 50 im oberen Trum 72 nach oben über die Förderkette 70 und im unteren Trum 74 nach unten. Mit diesem Tragabschnitt 104 bzw. 106 ist ein Lagerbock 108 verbunden, welcher seinerseits einen Querträger 110 hält, der sich in einer horizontalen Querrichtung 112 ungefähr senkrecht zur Förderrichtung 50 erstreckt und endseitig Stützrollen 114 bzw. 116 trägt, die um eine zur Querrichtung 112 parallele Achse 118 drehbar sind und als Stützfläche 120 bzw. 122 eine zur Achse 118 koaxiale Zylinderfläche aufweisen sowie eine sich auf einer

Innenseite der Stützflächen 120 bzw. 122 mit einem großen Kegelwinkel in radialer Richtung über die Stützflächen 120, 122 hinauserstreckende Führungsfläche 124 bzw. 126. Die Stützrollen 114 bzw. 116 sind dabei so an dem Querträger 110 angeordnet, daß sich die Stützfläche 120 bzw. 122 jeweils von einer Innenkante 128 bzw. 130 der jeweiligen Skidkufe 52, 54 aus in Richtung einer Außenkante 132 bzw. 134 derselben maximal über die Hälfte der Breite der jeweiligen Skidkufe 52 bzw. 54 erstreckt, während die Führungsflächen 124 bzw. 126 ungefähr an der jeweiligen Innenkante 128 bzw. 130 der jeweiligen Skidkufe 52 bzw. 54 anliegen.

Damit stützen die Stützrollen 114 und 116 lediglich den Skidrahmen 24 ab, ohne diesen jedoch festzulegen.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel umfaßt, wie in Fig. 6 und 7 dargestellt, das vordere Tragelement 92 zusätzlich Mitnehmer 140, welche an der vorderen Querstrebe 56 des Skidrahmens 24 angreifen und eine hintere Mitnehmerfläche 142 sowie eine vordere Mitnehmerfläche 144 aufweisen, die eine hintere Seite 146 und eine vordere Seite 148 der Querstrebe 56 übergreifen und somit die Querstrebe 56 sowohl gegen eine Relativbewegung in Förderrichtung 50 als auch entgegengesetzt hierzu relativ zum vorderen Tragelement 92 während der Mitnahme des jeweiligen Skidrahmens 24 festlegen.

Um in der Übergabestation 28 die vordere Querstrebe 56 zwischen beide Mitnehmerflächen 142 und 144 zu positionieren, ist die vordere Mitnehmerfläche 144 an einer Rastklinke 150 gelagert, die eine Auflaufschräge 152 umfaßt und um eine zur Achse 118 parallele Achse 154 in Richtung auf den Querträger 110 zu verschwenkbar ist, so daß bei in der Übergabestation 28 stehendem Skidrahmen 24 und dem von unten und in Förderrichtung an den jeweiligen Skidrahmen 24 heranfahrenden vorderen Tragelement 92 die Auflaufschräge 152 an der Querstrebe 56 und zwar der hinteren Seite 146 derselben zur Anlage kommt und aufgrund der Relativbewegung des vorderen Tragelements 92 gegenüber dem Skidrahmen 24 aufgrund der Wirkung der Auflaufschräge 152 die Rastklinke 150 nach unten schwenkt, so daß die vordere Mitnehmerfläche 144 sich ebenfalls in Richtung des Querträgers 110 bewegt und die gesamte Rastklinke 150 unter der Querstrebe 56 hindurchbewegbar ist und sich ferner die Rastklinke 150 erst dann nach oben bewegt, wenn die vordere Mitnehmerfläche 144 in Förderrichtung 50 vor der Vorderseite 148 der Querstrebe 56 steht.

Hierzu ist die Rastklinke 150 durch eine Feder 156 in Richtung ihrer von dem Querträger 110 weggeschwenkten, die vordere Mitnehmerfläche 144 vor der Vorderseite 148 der Querstrebe 56 positionierenden Stellung beaufschlagt.

Die Lagerung der Rastklinke 150 erfolgt vorzugsweise an einer Grundplatte 158 des Mitnehmers 140, welche ihrerseits auf dem Querträger 110 sitzt und einen nach oben umgebogenen Schenkel 160 aufweist, welcher die hintere Mitnehmerfläche 142 trägt.

Vorzugsweise sind, wie in Fig. 6 dargestellt, an dem vorderen Tragelement 92 zwei Mitnehmer 140, jeweils nahe der Stützrollen 114 und 116 vorgesehen.

In der Übergabestation nähert sich der Skidrahmen 24 mit einer Relativgeschwindigkeit größer null, fährt mit der Rastklinke 150 und der Querstrebe 56 durch, so daß der Mitnehmer 140 mit der Mitnehmerfläche 142 den Skidrahmen 24 mitbewegt.

Gleichzeitig stützen die Stützrollen 114, 116 des Tragelements 92 den Skidrahmen ab. Durch Weiterbewegung des Skidrahmens 24 in der Förderrichtung 50 wird dieser von den Führungsbahnen 60 und 62 immer weiter abgezogen, bis er auf den Stützrollen 114, 116 des Tragelements 94 ebenfalls aufsteht.

Um eine möglichst reibfreie Übergabe in der Übergabestation 28 zu erreichen, sind vorzugsweise die letzte oder die letzten Rollen 64L derselben so ausgebildet, daß sie die Skidkufen 52, 54 lediglich im Bereich von ihren Außenkanten 132, 134 in Richtung von deren Innenkanten 128, 130 bis maximal über die halbe Breite stützen, so daß bereits im Bereich dieser letzten Rolle 64 ein Aufnehmen des Skidrahmens 24 durch die Skidrahmenaufnahme 90 erfolgen kann (Fig. 5, 6).

Ein Längenausgleich bei der Abstützung des Skidrahmens 24 beim Durchlaufen des sich an die Übergabestation 28 anschließenden Bogens 166, längs welchem die Förderkette 70 verläuft, ist einfach dadurch möglich, daß das Tragelement 94 mit seinen Stützrollen 114, 116 sich längs der Skidkufen 52, 54 in Förderrichtung 50 und entgegengesetzt dazu frei bewegen kann. (Fig. 2a).

Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage 10', ausschnittsweise dargestellt in Fig. 82 und 9, ist die Trocknerkabine 32' so ausgelegt, daß sie eine in einer horizontalen Ebene liegende Wendeschleife 168 umfaßt, so daß die Skidrahmen 24 mit den darauf angeordneten Werkstücken 14 in der Trocknerkabine 32 in Gegenrichtung wieder zurücklaufen und die Einlaufschleife 44' mit der schiefen Ebene 36' neben der Auslaufschleife 46' mit der schiefen Ebene 38' liegt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Förderkette 170 so ausgebildet, daß deren Gelenkglieder 176 und 178 um zwei senkrecht aufeinander und quer zur Förderrichtung stehende Achsen 172 und 174 relativ zueinander schwenkbar sind. Die Förderkette 170 ist dabei als Endloskette ausgebildet und läuft von einer Wendeschleife 180, welche auf Skidförderhöhe SKH liegt zu einer Wendeschleife 168, welche auf Trocknerhöhe TH liegt, mit einem ersten Trum 182 und von der Wendeschleife 168 zur Wendeschleife 180 mit einem zweiten Trum 184.

Die Kette 170 ist, wie in Fig. 10 dargestellt, durch jeweils nach einer bestimmten Zahl von Kettengliedern 176 und 178 angeordneten Tragrollensätzen 186 getragen, wobei jeder Tragrollensatz 186 zwei in horizontaler Richtung im Abstand voneinander angeordnete Tragrollen 188 und 190 umfaßt, welche jeweils in mit ihren offenen Seiten einander zugewandten U-Profilträgern 192 bzw. 194 laufen sowie eine Seitenführungsrolle 196 umfaßt, welche zwischen beiderseits der Seitenführungsrolle 196 angeordneten Seitenführungsleisten 198 und 200 läuft, wobei die Seitenführungsleisten 198 bzw. 200 an den Profilträgern 192 bzw. 194 gehalten sind. Die beiden Tragrollen 188 und 190 sowie die Seitenführungsrolle 196 sind jeweils drehbar an einem Rollenbock 202 gelagert, welcher eine im wesentlichen horizontal verlaufende Achse 204 für die Tragrollen 188 und 190 und eine im wesentlichen vertikal verlaufende Achse 206 für die Seitenführungsrolle 196 trägt.

Von jedem Rollenbock 202 ausgehend erstreckt sich ein Tragarm 208 zu dem unterhalb des jeweiligen Rollenbocks angeordneten Kettenglied, beispielsweise einem Kettenglied 178. Das heißt, daß die Kette 170 unterhalb der Profilträger 192 bzw. 194 verläuft.

Um der Kette 170, insbesondere in den Wendeschleifen 168 und 180, noch eine zusätzliche Führung zu geben, ist im Bereich der Wendeschleifen 168 und 180 noch eine Führungsrolle 210 vorgesehen, welche eine kurveninnere Abstützung für die Kettenglieder 176 und 178 bildet.

Die C-förmigen Profilträger 192 und 194 sind ihrerseits vorzugsweise an einem Rahmen 212 des Trocknerförderers 30' gehalten, der vorzugsweise ebenfalls eine Lagerung für die Führungsrolle 210 bildet.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel 30' des erfindungsgemäßen Trocknerförderers umfaßt ein Skidrahmenaufneh-

mer 90° einen sich in Förderrichtung 50 erstreckenden Längsträger 220, welcher ein vorderes Tragelement 222 und ein hinteres Tragelement 224 miteinander verbindet. Jedes der Tragelemente 222 bzw. 224 umfaßt seinerseits einen Querträger 226, welcher sich in der Querrichtung 112 quer zur Förderrichtung 50 und im wesentlichen horizontal erstreckt und an seinen beiden äußeren Enden Stützflächen 228 bzw. 230, welche sich jeweils von Innenkanten 128 bzw. 130 der Skidkufen 52 bzw. 54 in Richtung von Außenkanten 132 bzw. 134 der Skidkufen 52 bzw. 54, allerdings bis maximal über die halbe Breite derselben erstrecken. Ferner schließen sich auf einer Innenseite der Stützflächen 228 bzw. 230 Führungsflächen 232 bzw. 234 an, welche mit den Stützflächen 228 bzw. 230 einen Winkel einschließen, der größer als 90° ist. Vorzugsweise sind die Führungsflächen 232 bzw. 234 so angeordnet, daß die Innenkanten 128 bzw. 130 der Skidkufen 52 bzw. 54 an diesen anliegen.

Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel sind die Stützflächen 228 bzw. 230 vorzugsweise in einem mittigen Bereich 236 als ebene Flächen ausgebildet, gegenüber welchen äußere Bereiche 238 geringfügig abfallen.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel werden die Stützflächen 228 bzw. 230 sowie die Führungsflächen 232 bzw. 234 von einem am Ende des Querträgers 226 auf einer Oberseite desselben angeordneten Winkel 239 getragen.

Genau wie beim ersten Ausführungsbeispiel umfaßt vorzugsweise eines der Tragelemente 222 bzw. 224 zwei im Abstand voneinander angeordnete Mitnehmer 140, welche im wesentlichen identisch wie beim ersten Ausführungsbeispiel ausgebildet sind, so daß dieselben Bezugszeichen Verwendung finden und hinsichtlich der Beschreibung derselben vollinhaltlich auf die Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel Bezug genommen wird.

Zur zusätzlichen Sicherung des Skidrahmens 24 umfaßt auch das hintere Tragelement 224 einen U-förmig ausgebildeten Mitnehmer 240, welcher eine hintere Mitnehmerfläche 242 und eine vordere Mitnehmerfläche 244 aufweist, die in einer Mitnehmerstellung eine Hinterseite 246 und eine Vorderseite 248 der hinteren Querstrebe 58 des Skidrahmens 24 übergreifend positionierbar sind. Vorzugsweise werden die hintere Mitnehmerfläche 242 und die vordere Mitnehmerfläche 244 von einem starren U-förmigen Bügel 250 getragen, welcher auf dem Querträger 226 des hinteren Tragelements 224 sitzt.

Der Mitnehmer 240 ist in der Übergabestation 28 so an die Querstrebe 58 heranbewegbar, daß die Mitnehmerflächen 242 und 244 die Querstrebe 58 von unten her beiderseits, das heißt in Förderrichtung vorne und hinten, umgreifen.

Der Längsträger 220 ist, wie in Fig. 10 und 11 dargestellt, durch zwei Laufwagen 260 bzw. 262 geführt, wobei die Laufwagen 260 bzw. 262 zwei in Förderrichtung im Abstand voneinander angeordnete Tragrollensätze 186a und 186b aufweisen, deren Rollenböcke 202a bzw. 202b fest mit einem Stützarm 264 bzw. 266 verbunden sind, welcher zwischen den beiden Tragrollensätzen 186a und 186b sich in Richtung des Längsträgers 220 erstreckt. Jeder der Stützarme 264 bzw. 266 ist über ein erstes Gelenk 268 bzw. 270 und ein zweites Gelenk 272 bzw. 274 mit dem Längsträger 220 verbunden, wobei beide Gelenke um quer zur Förderrichtung 50 verlaufende und jeweils untereinander senkrecht aufeinander stehende Achsen 276 und 278 bzw. 280 und 282 drehbar sind, wobei vorzugsweise die Achse 276 und 280 in horizontalen Ebenen und die Achsen 278 bzw. 282 in vertikalen Ebenen liegen.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist allerdings nur einer der Laufwagen 260 bzw. 262, beispielsweise der vordere Laufwagen 260 mit der Förderkette 170 über einen sich

in Verlängerung des Stützarms 264 und in Richtung der Förderkette 170 erstreckenden Tragarm 208 verbunden, während der Laufwagen 262 zwischen zwei aufeinanderfolgenden Tragrollensätzen 186 der Förderkette, vorzugsweise mittig zwischen zwei Tragrollensätzen 186, liegt. Damit ist es in einfacher Weise möglich, die Förderkette 170 sowohl in einer vertikalen Ebene als auch in einer horizontalen Ebene gebogen zu führen, da der Längsausgleich dadurch, daß der Längsträger 220 parallel zu einer Bogensehne des jeweiligen Bogens ausgerichtet ist, durch den frei zwischen aufeinanderfolgenden Tragrollensätzen 186 der Förderkette 170 verschiebbaren Laufwagen 262 möglich ist und außerdem die für diese Ausrichtung des Längsträgers 220 parallel zur Bogensehne erforderliche Schwenkbewegung relativ zu den Stützarmen 264 bzw. 266 aufgrund der beiden Gelenke 276 und 278 bzw. 280 und 282 erfolgen kann, wie dies am Beispiel der Wendeschleife 180 in Fig. 12 dargestellt ist.

Wie ferner in Fig. 12 und 13 dargestellt, liegen die Übergabestationen 28 und 40 in Förderrichtung 50 jeweils nach bzw. vor der Wendeschleife 180, wobei der Skidförderer 26, genau wie beim ersten Ausführungsbeispiel die Skidrahmen 24 mit den Werkstücken 14 der Übergabestation 28 zuführt und der Skidförderer 42 die Skidrahmen 24 mit den Werkstücken 14 von der Übergabestation 40 wegführt.

Im Fall der Übergabestation 28, dargestellt in Fig. 13, liegt die Wendeschleife 180 gegenüber den Sätzen 60 und 62 von Rollen 64 abgesenkt, so daß die Skidrahmenaufnehmer 90' unterhalb der Sätze 60 und 62 von Rollen 64 die Wendeschleife 180 beschreiben. Im Anschluß daran sind die Laufwagen 260 und 262 führenden Profilträger 192 bzw. 194 von unten derart nach oben geführt, daß bei einem in der Übergabestation 28 stehenden Skidrahmen 24A zunächst die Mitnehmer 140 des vorderen Tragelements 220 die vordere Querstrebe 56 des Skidrahmens mitnehmen und gleichzeitig diesen im Bereich seiner Skidkufen 52 und 54 über die Stützflächen 228 und 230 abstützen, dann bereits in Förderrichtung 50 weiterbewegen, bis, wie im Fall des Skidrahmens 24B auch der Mitnehmer 240 von unten die Querstrebe 58 des Skidrahmens umgreift und gleichzeitig das Tragelement 224 diesen im Bereich der Skidkufen 52 bzw. 54 stützt. Nunmehr ist der Skidrahmen von dem Skidrahmenaufnehmer 90' vollständig aufgenommen und wird frei vom Trocknerförderer 30' getragen. Folgt, wie in Fig. 13 dargestellt, unmittelbar auf die Übernahme Station 28 ein nach oben gerichteter Bogen 290, so ist vorzugsweise eine letzte Rolle 64L des jeweiligen Satzes 60 und 62 des Skidförderers 26 mittels eines Antriebs 292 nach unten verschwenkbar, um ein hinteres Ende 294 des in Stellung 24C stehenden Skidrahmens nicht zu behindern.

Die jeweilige letzte Rolle 64L des Satzes 60 und 62 weist dabei eine Breite auf, die lediglich der Hälfte der Breite der Skidkufen 52 bzw. 54 entspricht, so daß die Rolle 64L jeweils die Skidkufe 52 bzw. 54 ausgehend von ihrer Außenkante 132 bzw. 134 in Richtung ihrer jeweiligen Innenkante 128 bzw. 130 jeweils maximal über die halbe Breite trägt.

Patentansprüche

1. Fördervorrichtung zum Fördern von auf Skidrahmen (24) sitzenden Werkstücken (14), insbesondere Fahrzeugkarosserien, durch eine Beschichtungsanlage, umfassend einen eingangsseitigen Skidförderer (26), mit welchem die auf Skidrahmen (24) sitzenden Werkstücke (14) durch einen Beschichtungsauftragabschnitt (12) der Beschichtungsanlage zum Auftragen der Beschichtung hindurchbewegbar sind, und einen Trocknerförderer (30), welcher unterhalb einer Skidrahmenbahn verläuft und die Skidrahmen (24) mit den darauf

sitzenden beschichteten Werkstücken (14) längs der Skidrahmenbahn durch eine gegenüber dem Beschichtungsauftragabschnitt (12) erhöht angeordnete Trocknerkabine (32) eines Beschichtungstrocknerabschnitts (18) der Beschichtungsanlage hindurchfördert, **dadurch gekennzeichnet**,
 daß der Trocknerförderer (30) sich an den Skidförderer (26) anschließt und die Skidrahmen (24) auf der Förderhöhe (SFH) des Skidförderers (26) übernimmt, wobei der Skidförderer (26) die Skidrahmen (24) in eine Übergabestation (28) bringt und der Trocknerförderer (30) sich in der Übergabestation (28) mit einem Skidrahmenaufnehmer (90) von unten an den jeweiligen Skidrahmen (24) annähert und diesen aufnimmt, und daß der Trocknerförderer (30) die Skidrahmen (24) über eine schiefe Ebene (36) auf die Förderhöhe (TH) der Trocknerkabine (32) anhebt und anschließend durch diese hindurchfördert.
 2. Fördervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese einen ausgangsseitigen Skidförderer (42) umfaßt, welcher die Skidrahmen (24) durch einen sich an den Beschichtungstrocknerabschnitt (18) anschließenden Nacharbeitsabschnitt (20) hindurchtransportiert.
 3. Fördervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Trocknerförderer (30) die Skidrahmen (24) in einem Endbereich des Beschichtungstrocknerabschnitts (18) über eine schiefe Ebene (38) nach unten zu dem ausgangsseitigen Skidförderer (42) fördert.
 4. Fördervorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Skidrahmen (24) im Bereich des Trocknerförderers (30) mit ihren Skidkufen (52, 54) frei von Kufenführungsbahnen geführt sind.
 5. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Skidrahmenaufnehmer (90) den Skidrahmen (24) an seinen Skidkufen (52, 54) stützt.
 6. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Skidrahmenaufnehmer (90) die Skidrahmen (24) jeweils an zwei in Förderrichtung (50) einen Abstand voneinander aufweisenden Stellen mit jeweils einem Tragelement (92, 94; 222, 224) abstützt.
 7. Fördervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Trocknerförderer (30) mit seinen beiden Tragelementen (92, 94; 222, 224) den Skidrahmen (24) abstützt.
 8. Fördervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragelemente Stützflächen (120, 122; 228, 230) für den jeweiligen Skidrahmen (24) aufweisen.
 9. Fördervorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragelemente Führungsflächen (124, 126; 232, 234) für den jeweiligen Skidrahmen (24) aufweisen.
 10. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Skidrahmenaufnehmer (90) mit zwei im Abstand voneinander angeordneten Laufwagen (96, 98; 260, 262) an einer Führungsschiene (82, 84; 192, 194) geführt ist.
 11. Fördervorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufwagen (96, 98; 260, 262) mit zwei im Abstand voneinander angeordneten Tragrollenpaaren (86, 88; 188, 190) in den Führungsschienen (82, 84; 192, 194) geführt sind.
 12. Fördervorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, da-

durch gekennzeichnet, daß jedes der Tragelemente (92, 94) jeweils auf einem eigenen Laufwagen (96, 98) sitzt.
 13. Fördervorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufwagen (96, 98) über ein Fördertrum (70) miteinander verbunden sind.
 14. Fördervorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördertrum (70) die Tragelemente (92, 94) quer zur Förderrichtung (50) parallel zueinander ausgerichtet führt.
 15. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eines der Tragelemente (92, 94) den jeweiligen Skidrahmen (24) in Förderrichtung (50) variabel stützt.
 16. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß einer der Laufwagen (260) mit dem Fördertrum (170) starr verbunden ist und der andere Laufwagen (262) gegenüber dem Fördertrum (170) frei beweglich ist.
 17. Fördervorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Laufwagen (260, 262) miteinander über einen Längsträger (220) verbunden sind.
 18. Fördervorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Tragelemente (222, 224) auf dem Längsträger (220) angeordnet sind.
 19. Fördervorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Längsträger (220) über mindestens ein Gelenk (268, 272; 270, 274) mit jedem der Laufwagen (260, 262) verbunden ist.
 20. Fördervorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß Gelenkachsen der Gelenke (268, 272; 270, 274) parallel zueinander ausgerichtet sind.
 21. Fördervorrichtung nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufwagen (260, 262) jeweils über zwei Gelenke (268, 272; 270, 274) mit dem Längsträger (220) verbunden sind.
 22. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Fördertrum (170) eine Förderkette ist.
 23. Fördervorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderkette (170) Kettenglieder (176, 178) aufweist, die mindestens um eine Achse (172, 174) relativ zueinander bewegbar sind.
 24. Fördervorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Kettenglieder (176, 178) um zwei Achsen (172, 174) gegeneinander verschwenkbar sind.
 25. Fördervorrichtung nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Trocknerförderer (30) an den jeweiligen Skidrahmen (24) mit einem lösbar mit dem Skidrahmen (24) verbindbaren Mitnehmer (140, 240) angreift.
 26. Fördervorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (140, 240) an einem an dem Skidrahmen (24) angeordneten Mitnahmeelement (56, 58) angreift.
 27. Fördervorrichtung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (140, 240) den Skidrahmen (24) gegen eine Relativbewegung in Förderrichtung (50) oder gegen die Förderrichtung (50) festlegt.
 28. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (140, 240) eine in Förderrichtung (50) hinter dem Mitnehmerelement (56, 58) und eine in Förderrichtung vor dem Mitnehmerelement (56, 58) angeordnete Mitnehmerfläche (142, 144; 242, 244) aufweist.

29. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (140) an dem Mitnehmerelement (56) durch Verrasten festlegbar ist.
30. Fördervorrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmerfläche (144) an einer Rastklinke (150) sitzt. 5
31. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 25 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (140, 240) an einem Tragelement (92, 222, 224) angeordnet ist. 10
32. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß ein Fördertrum (70) zwischen den Führungsschienen (82, 84) für die Laufwagen (96, 98) verläuft. 15
33. Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß ein Fördertrum (170) gegenüber der Ebene, in welcher die Laufwagen (260, 262) an den Führungsschienen (192, 194) laufen, höhenversetzt angeordnet ist. 20
34. Beschichtungsanlage für Werkstücke, insbesondere für Fahrzeugkarosserien, umfassend einen Beschichtungsauftragabschnitt, einen darauf folgenden, eine gegenüber dem Beschichtungsauftragabschnitt erhöht angeordnete Trocknerkabine umfassenden Beschichtungstrocknerabschnitt und eine Fördervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 33. 25

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

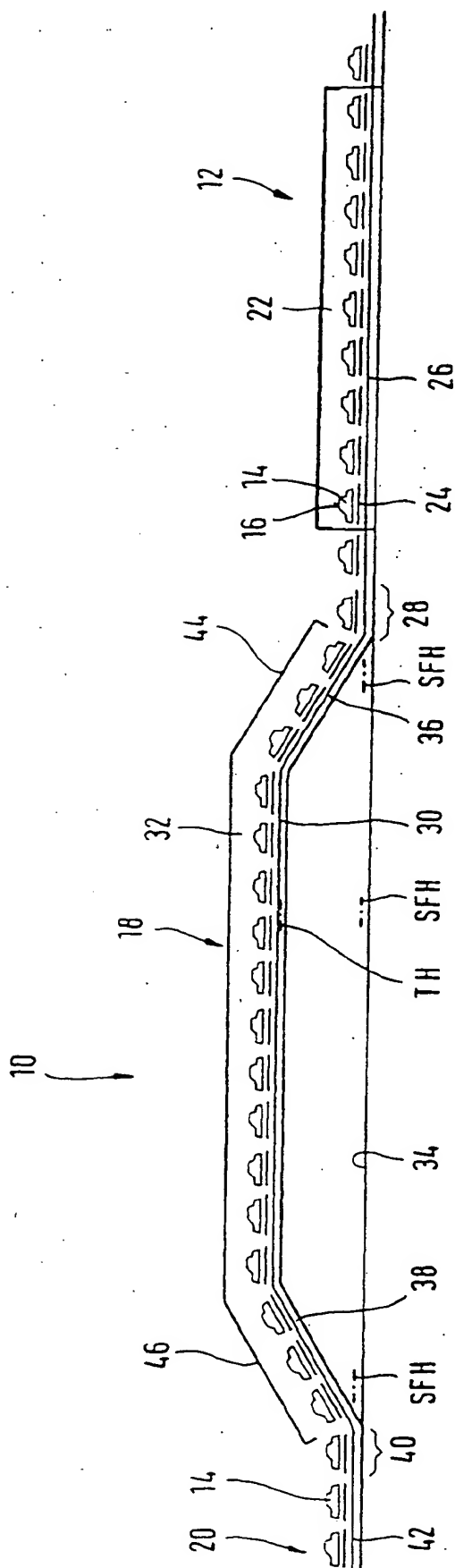


Fig. 2a

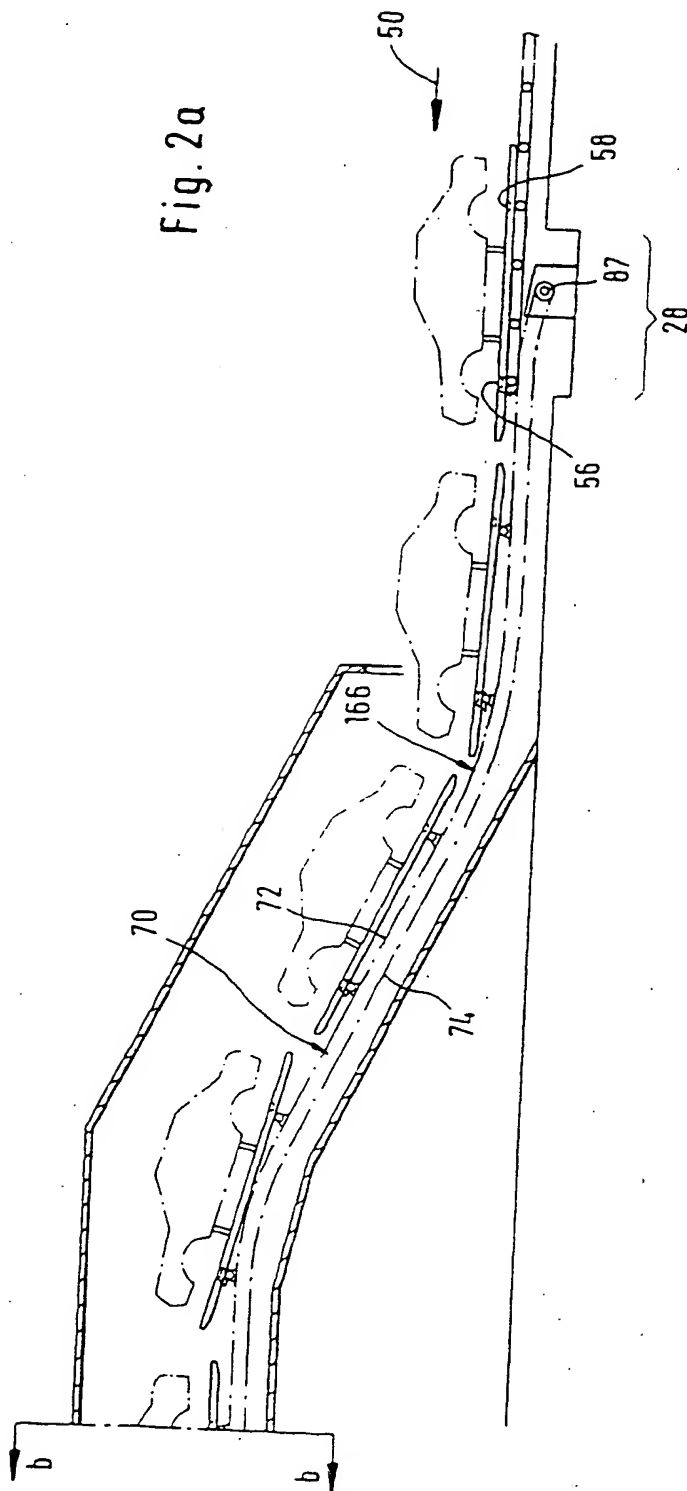
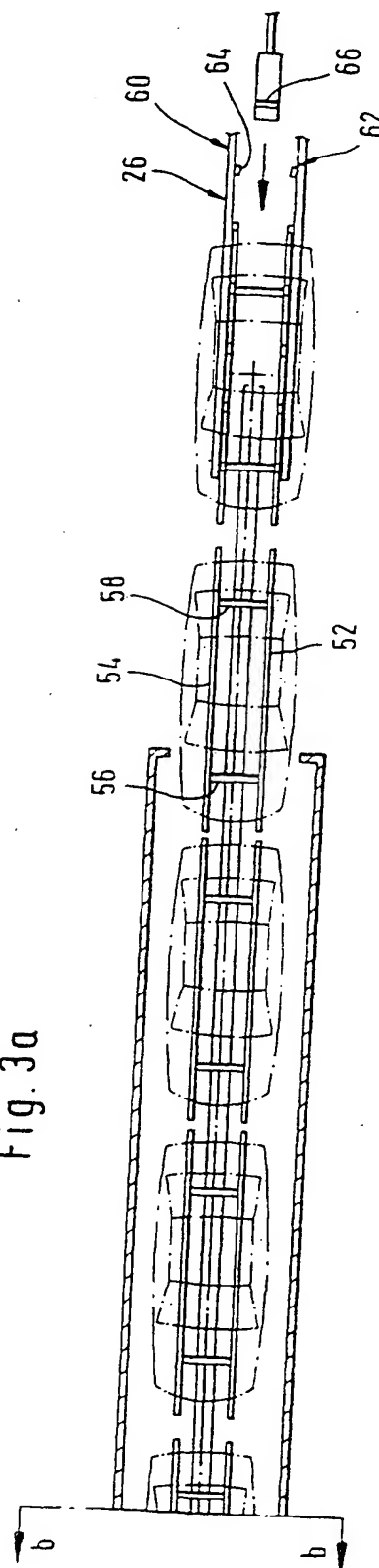


Fig. 3a



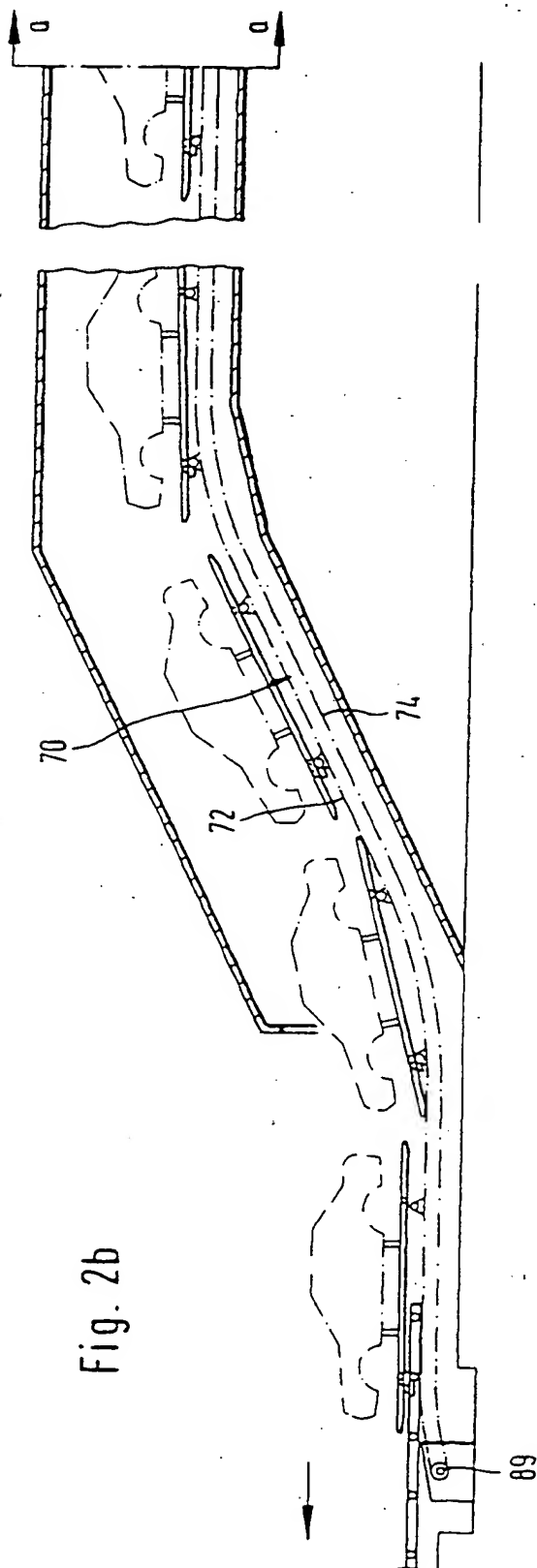


Fig. 2b

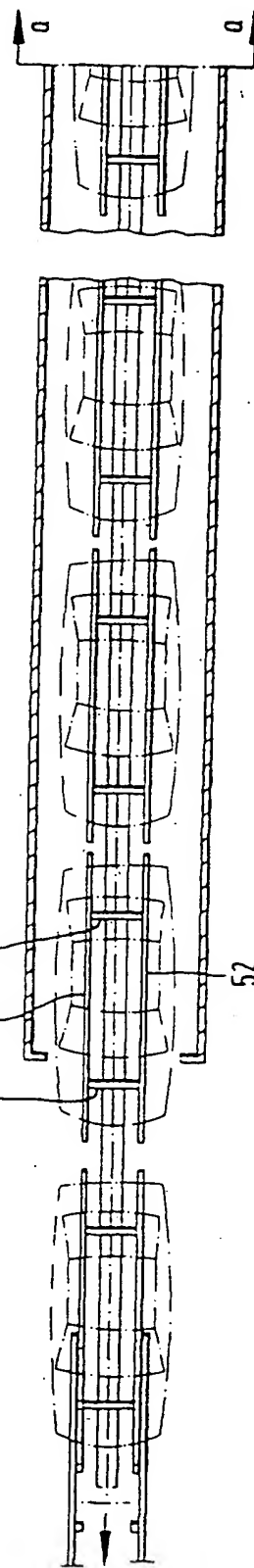
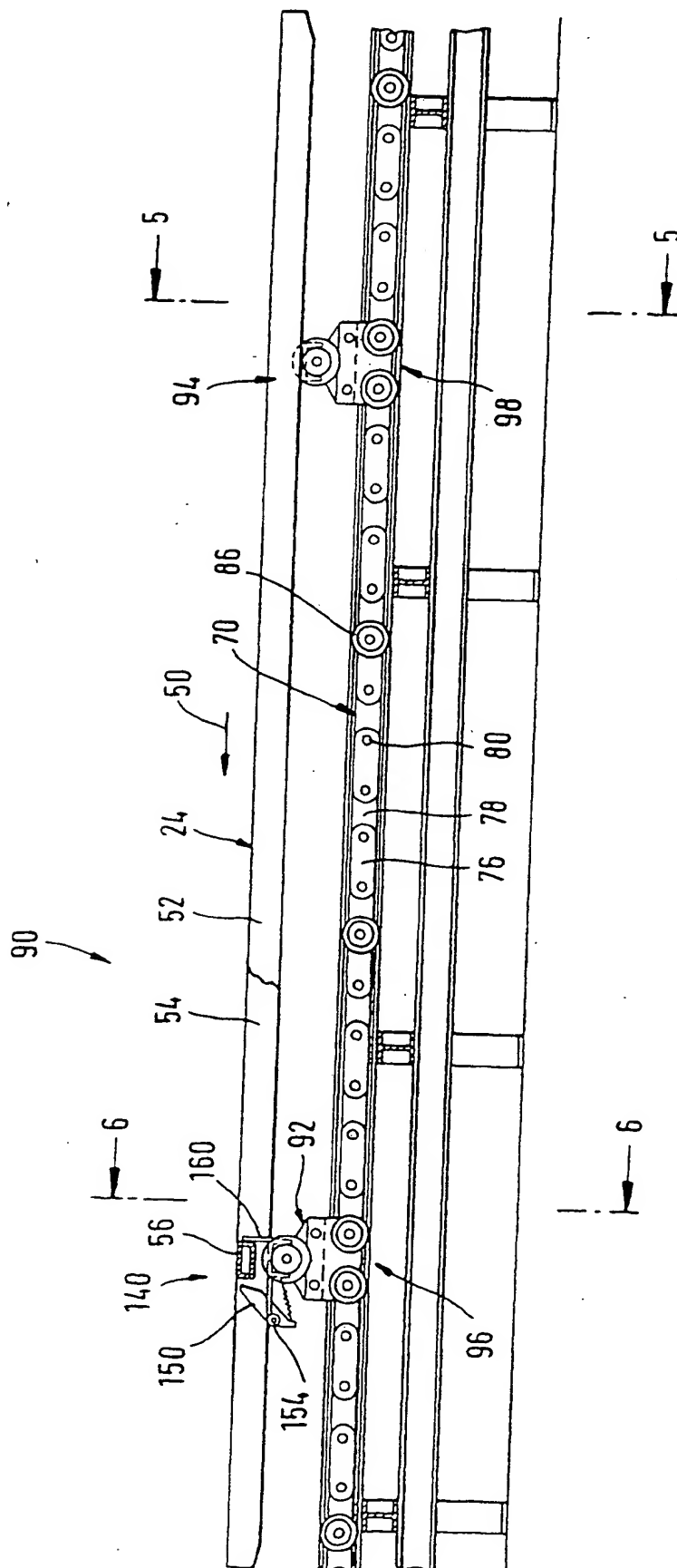


Fig. 3b

Fig. 4



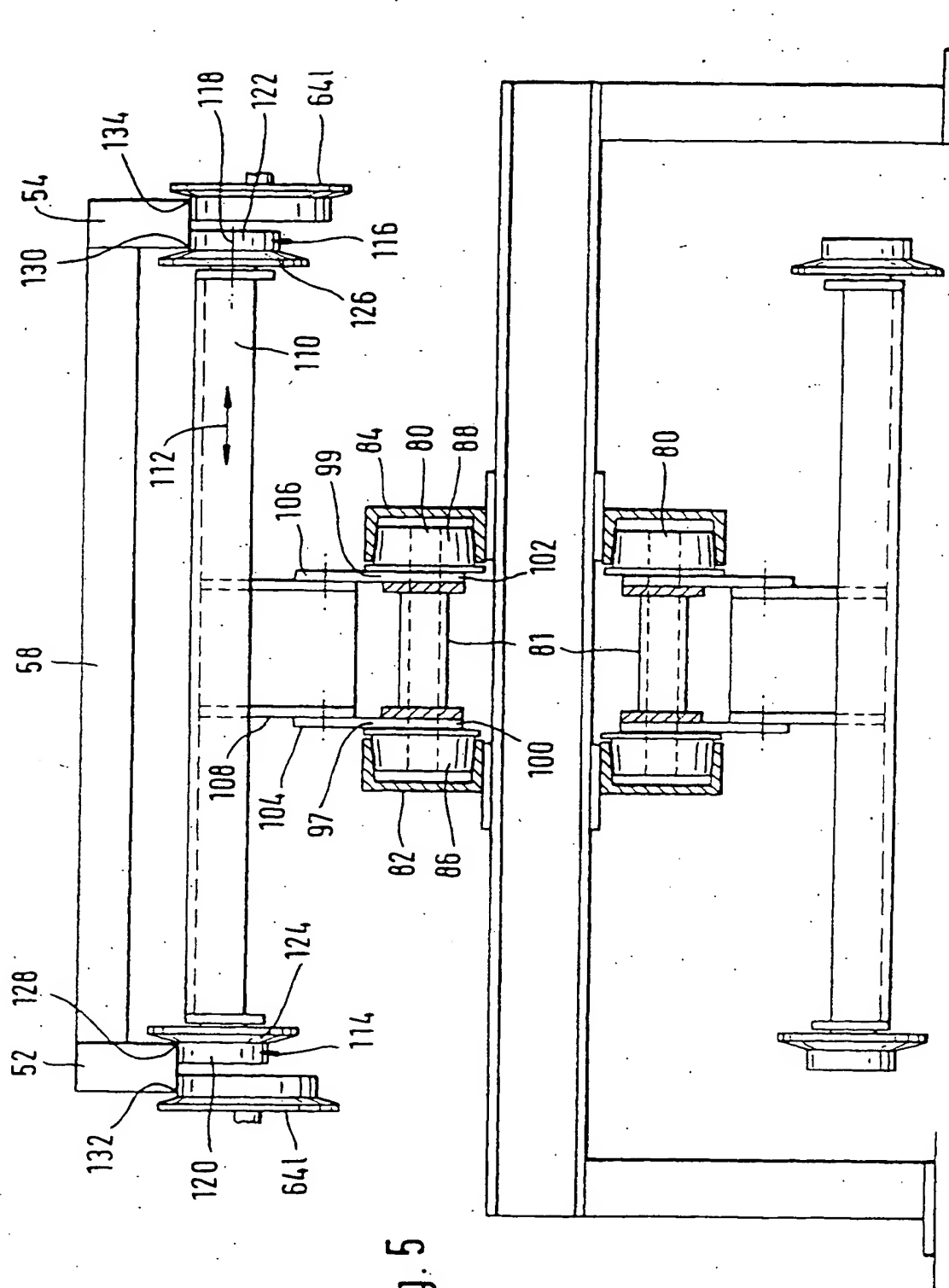


Fig. 5

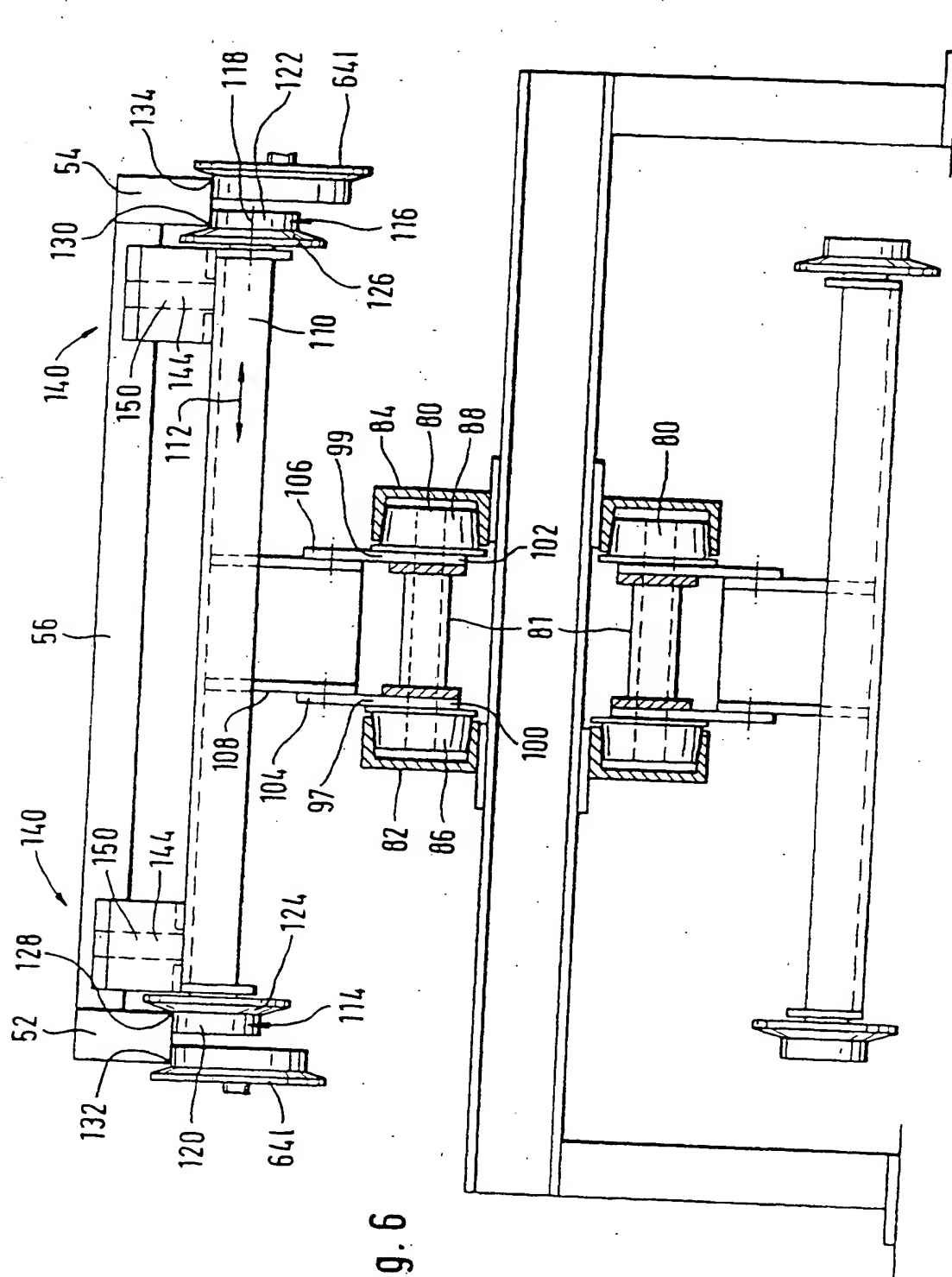
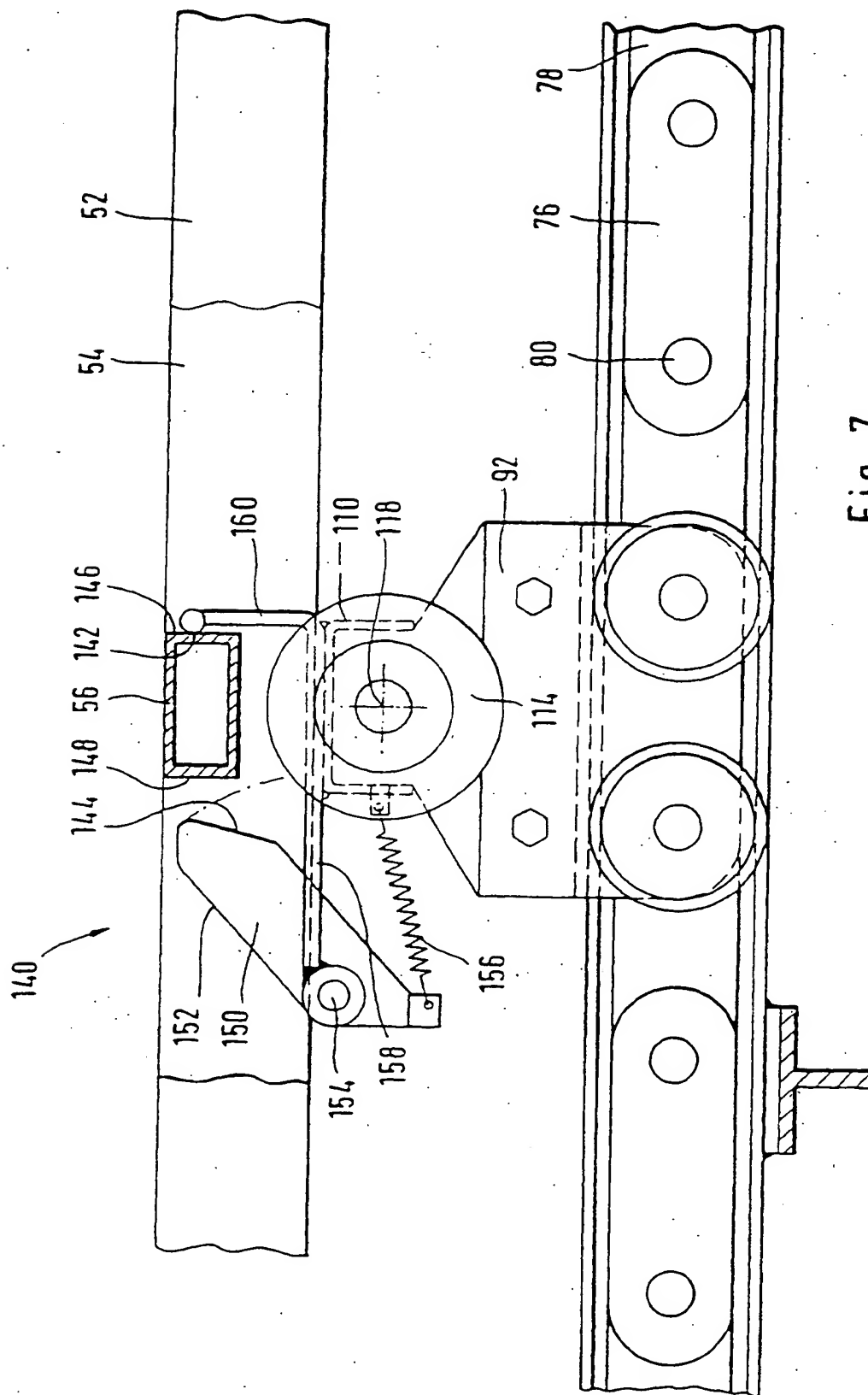


Fig. 6



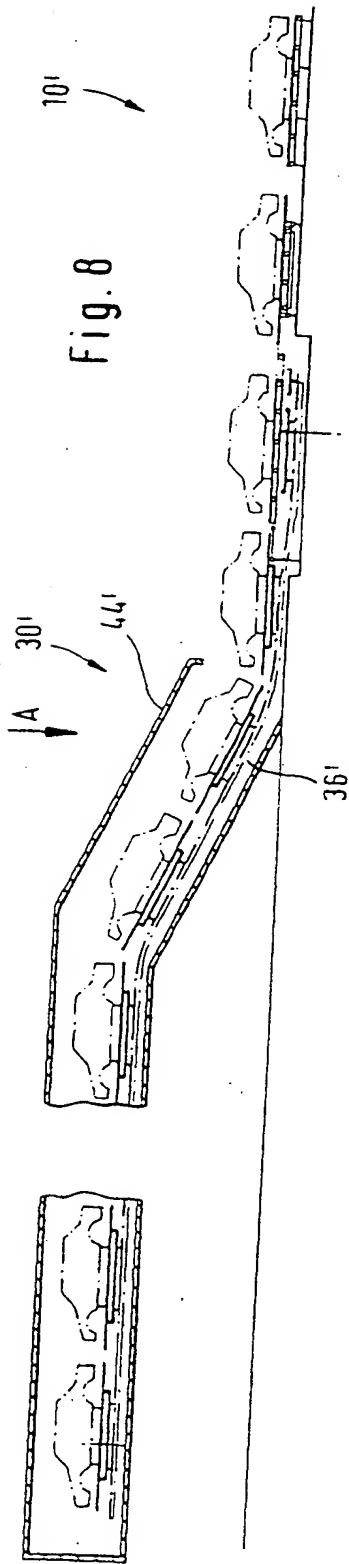


Fig. 9

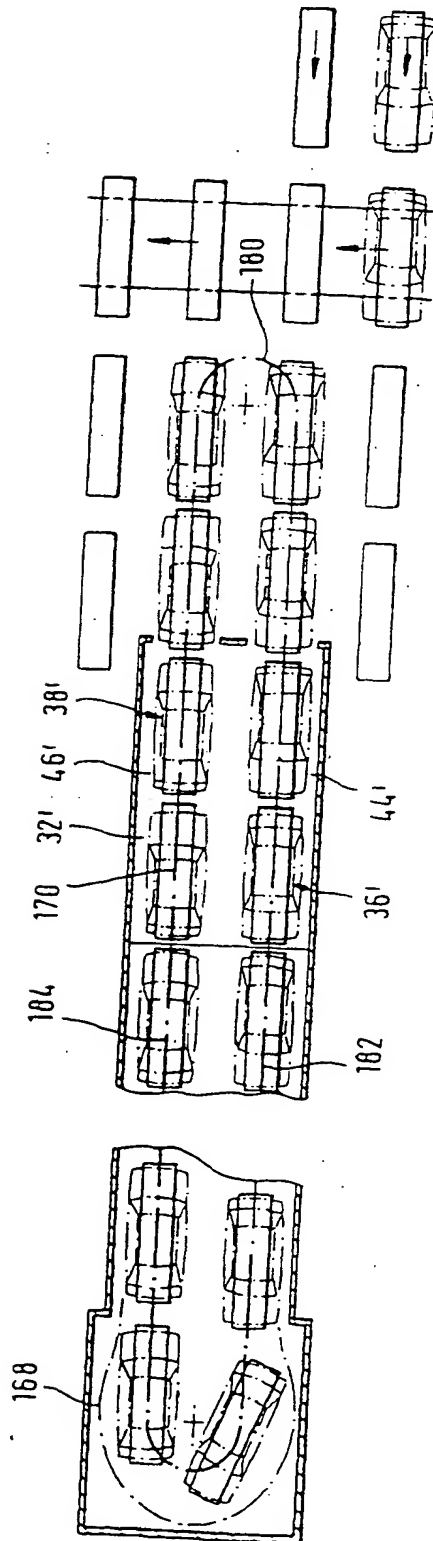
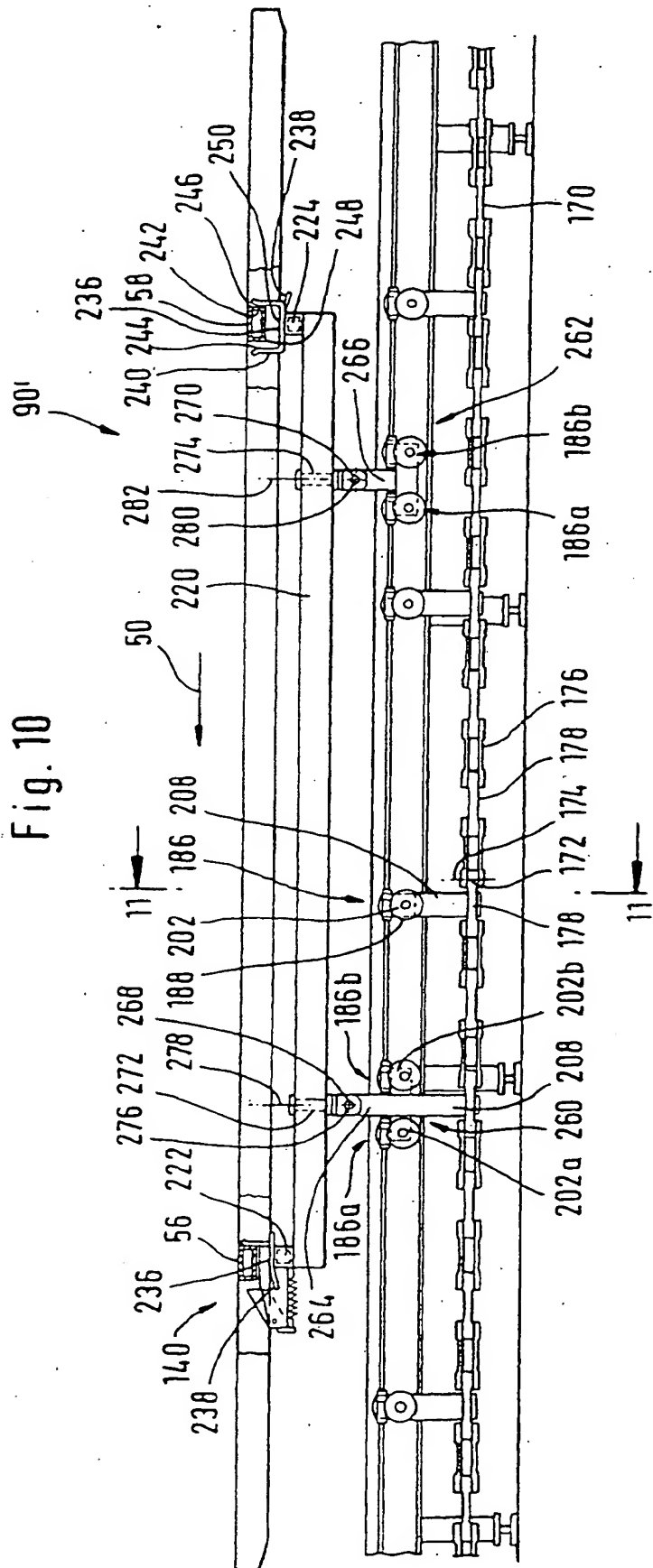


Fig. 10



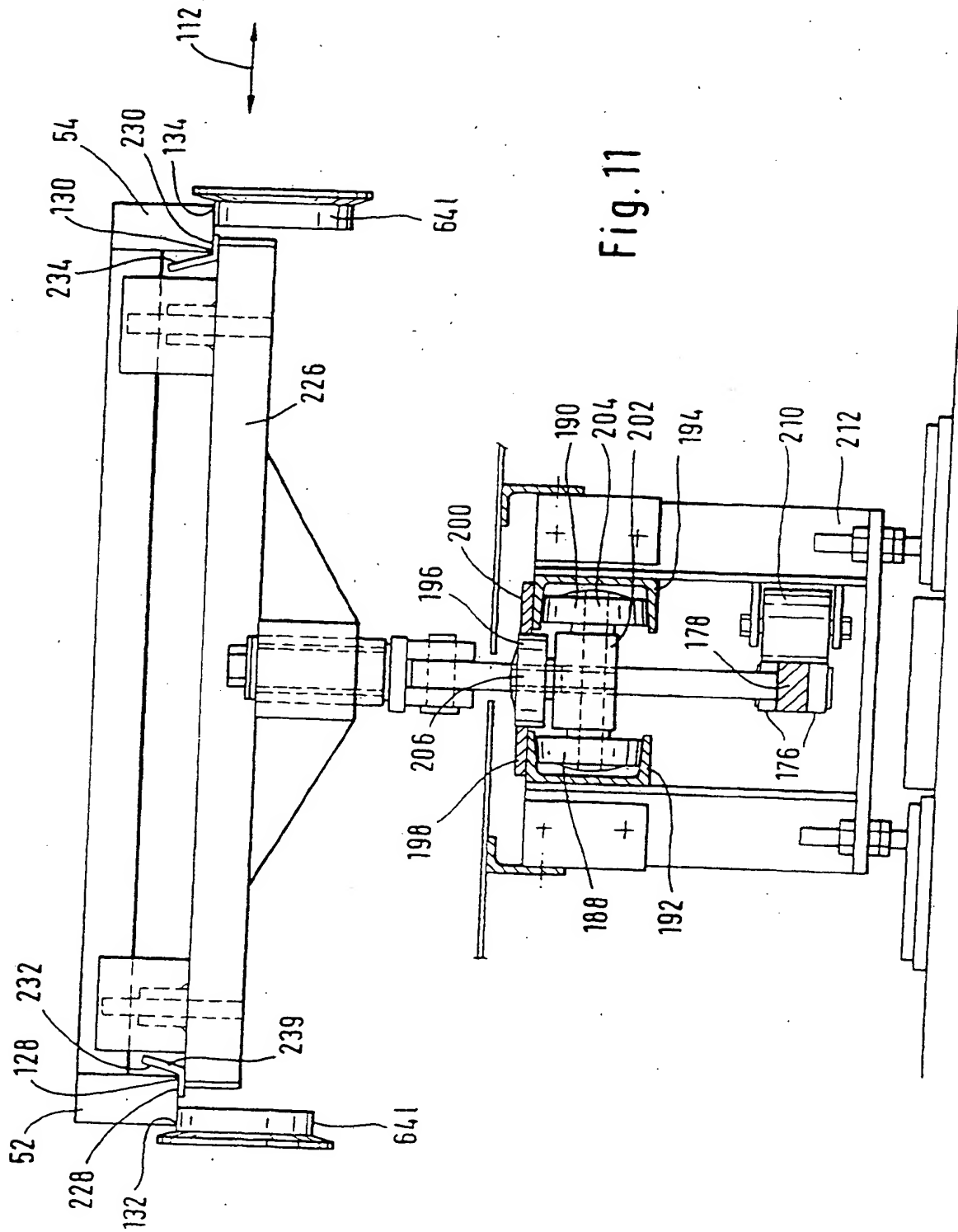


Fig. 11

Fig. 12

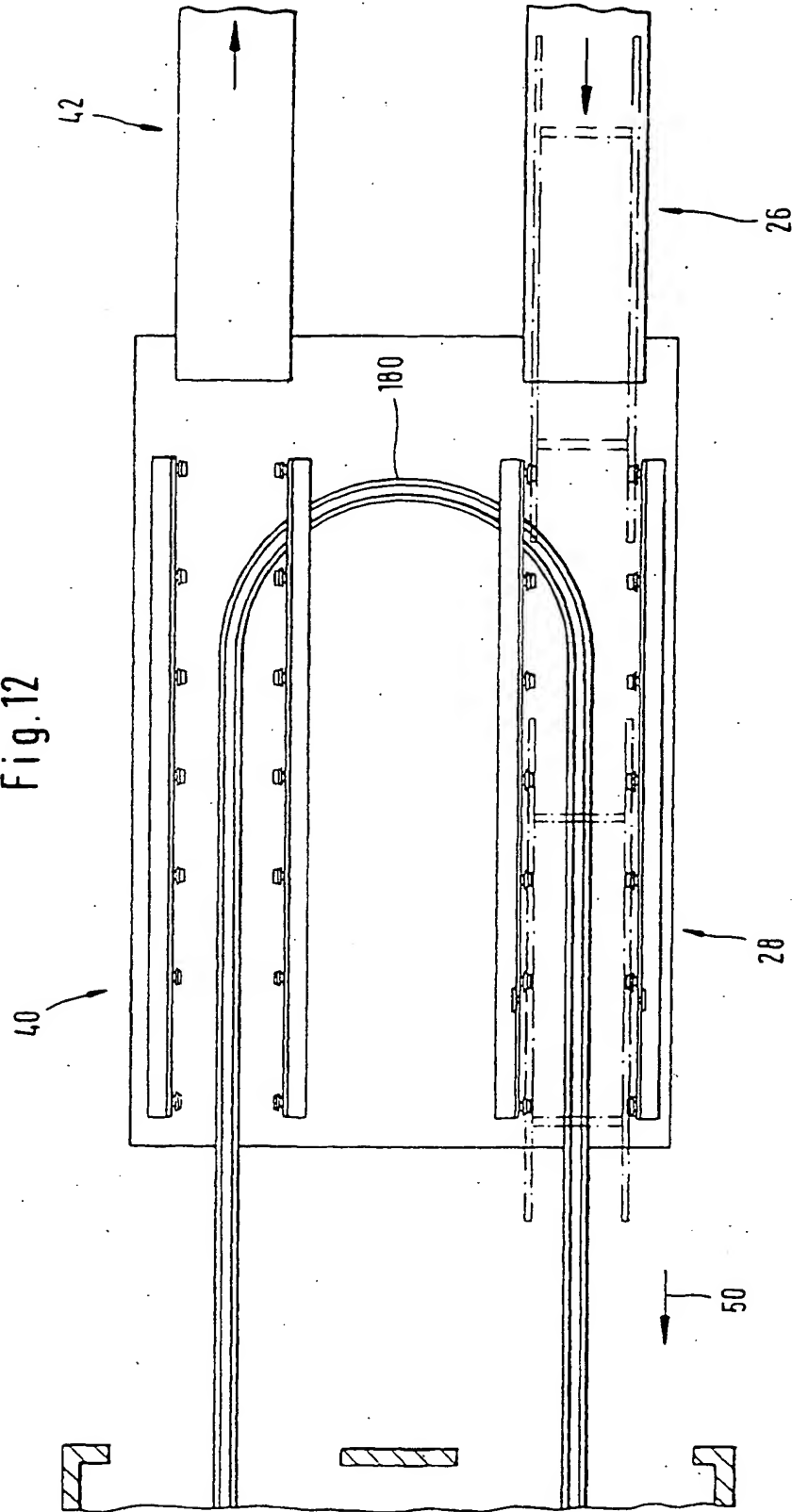
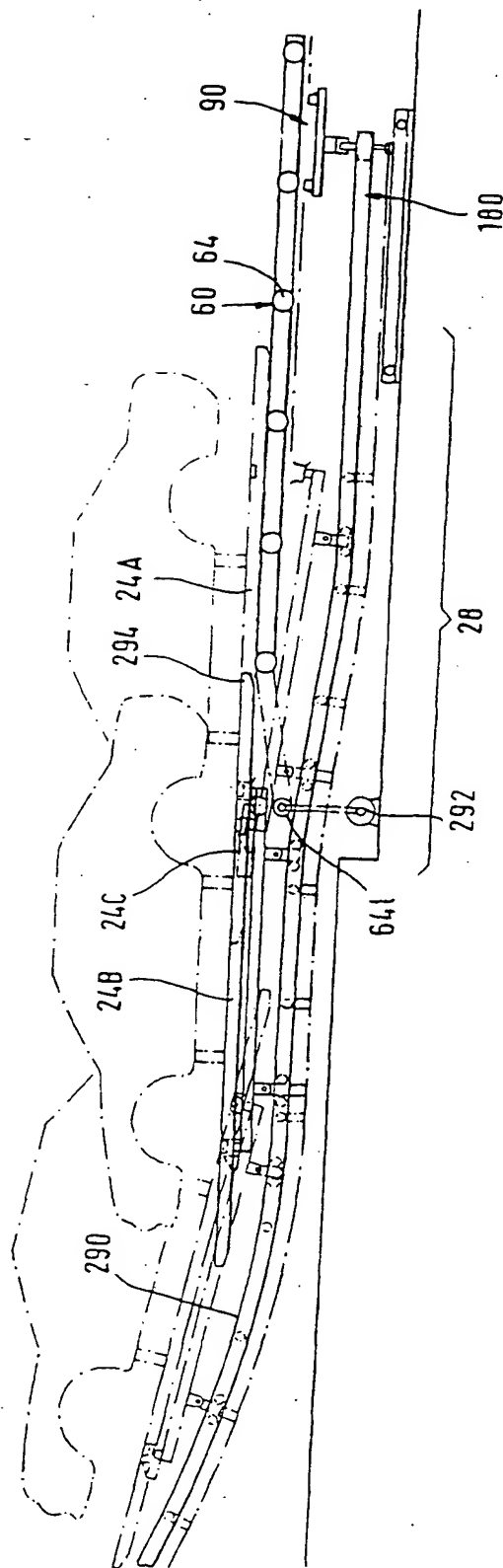


Fig. 13



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)